

Суть предлагаемого подхода заключается в том, что вместо приближений точек интереса на изображение выбираются области. Области выбирается так, что действительные точки интереса попадает в соответствующие области. Область описывается парой интервалов, и весь процесс вычислений проходит над интервалами. Результат операции над интервалами тоже интервал, что позволяет на выходе получать решение в виде интервала, гарантированно включающего в себя искомое решение. Середину интервала считаем вычисленным размером, а радиус интервала – гарантированной оценкой точности вычисления.

Предлагаемый подход реализован в виде функций, выполненных в свободно распространяемой среде разработки Octave. Проведена апробация на нескольких фотографических изображениях. Результаты вычислений, с погрешностью несколько процентов, совпадают с результатами при использовании классического подхода. Получены приемлемые оценки погрешности вычислений. Найден способ выявления изображений со слабо выраженным перспективным эффектом, для которых невозможно получить приемлемые оценки точности вычислений.

## **Интерферометрическая обработка радарных изображений ENVISAT, ALOS PALSAR и ERS-2**

*А.В. Евтюшкин, А.В. Филатов  
ЮНИИ ИТ, г. Ханты-Мансийск*

Методом космической радарной интерферометрии возможна оценка плановых и высотных смещений земной поверхности на больших площадях. Проводимые в настоящее время измерения подвижек дневной поверхности на геодинамических полигонах с использованием GPS приемников не позволяют охватить большие территории и дать площадные оценки смещений.

В работе использовались 59 снимков ENVISAT\ASAR за 2003–2004 гг. Размер кадров – 100\*100 км, разрешение – 12.5м, длина волны – Cvv (5.6см). Снимки покрывают большую часть территории ХМАО, в основном районы интенсивной нефтедобычи, а также зоны вечной мерзлоты на северной границе округа с наличием магистральных трубопроводов. Интерферометрическая обработка данных ENVISAT проводилась при помощи модуля SarScape\ENVI и пакета DORIS в открытых кодах.

Временная когерентность пар снимков очень важна для расчета интерферометрии. На основе результатов расчета когерентности можно судить о целесообразности дальнейшей обработки. Период повторной съемки след в след орбиты для ENVISAT составляет 35 суток и для данной территории является слишком большим, за это время происходит «разрушение» фазы регистрируемых сигналов в результате быстрой смены фазовых развития растительных покровов для северных широт. На исследуемую территорию только 9 интерферометрических пар обладали когерентностью выше 0.5. В основном это снимки, полученные в летний и ранний осенний периоды, т.е. съемки бесснежной поверхности; территориально это зоны вечной мерзлоты, расположенные на севере ХМАО, а также отдельные области в средней части. Установлена зависимость между когерентностью и ландшафтом поверхности: наибольшей когерентностью обладают открытые пространства и техногенные территории, тогда как густой лес, вырубки и водные объекты имеют низкую когерентность.

В результате InSAR обработки радарных пар оконтурены площади вертикальных положительных и отрицательных смещений грунтов до 4см в летний период в местах пересечения трубопроводами торфяных болот на Федоровском лицензионном участке. При наземном обследовании в октябре 2007г установлено, что отрицательные смещения связаны с разгрузкой болот в речную сеть, положительные – с поднятием уровня воды в торфяных болотах на границе бессточных областей и антропогенных (объекты нефтедобычи) площадях. Одновременно с расчетом подвижек на основе пар снимков отработывалась методика построения цифровой модели рельефа методом радарной интерферометрии. Обработка проведена в пакете SARscape при разбивке исходных кадров на 3 фрагмента. Построенная таким методом цифровая модель местности отображает абсолютные высоты рельефа с учетом огибающей растительных покровов – кустарник, лес. Из-за временной декорреляции отдельных участков местности высоты определены не везде, недостающие высоты восстановлены по цифровой модели рельефа GlobalTopo30. По методу дифференциальной интерферометрии обработаны три снимка на территорию нефтяного месторождения, на котором происходит интенсивное выкачивание нефти из горизонтальных скважин и возможно образование мульды проседания. При этом одна пара изображений используется для получения рельефа, а вторая для выявления деформаций.

ALOS\PALSAR использовался для построения цифровых моделей рельефа в абсолютных высотах. Обработано 24 пары кадров в формате SLC на территорию ХМАО по итогам съемки 2006–07 гг. Большая

длина волны Lhh (23см) повышает среднюю пространственную и временную когерентность между парами снимков для территорий с шероховатыми поверхностями и позволяет уменьшить маскирующее влияние растительных покровов. Построены цифровые модели рельефа на районы нефтяных месторождений, магистральных трубопроводов и крупных городов ХМАО.

С 2001 г. InSar обработка ERS-2 возможна, если разность доплеровских центроидов менее 800Гц и база между орбитами не превышает 1км. Всего имеется 97 пар кадров ERS-2 удовлетворяющих этим условиям. Данные оперативно принимаются в ЮНИИИТ с 2005 г.

Цифровые модели местности (ЦММ), построенные по радарным космоснимкам не обладают высокой точностью по сравнению с топокартами. Но при использовании технологии драпирования ЦММ многовременными оптическими космоснимками, позволяют более информативно проводить визуальное дешифрирование разломных структур, неотектонических блоков и зон активных деформаций не обнаруживаемых при анализе плановых космоснимков.

Работы проводятся при поддержке проектов 07/JAXA/ASP No. 0704001 и ESA ENVISAT-AO ID 635, Category-1 ID 3166.

## **Телекоммуникационный узел ASuNet и развитие на его основе научно-образовательной сети Алтая**

*Е.А. Есаулова*  
*АлтГУ, г. Барнаул*

Узел связи AsuNet является центральным узлом научно-образовательной сети Алтая, являющейся частью Федеральной университетской компьютерной сети России - RunNet. В настоящее время он предоставляет доступ к ресурсам сети Интернет более 10 образовательным учреждениям. В общей сложности, пользователями являются более 20 тыс. человек. В узле AsuNet для предоставления пользователям полного набора сервисов Интернет имеются WWW, Proxu, FTP, SMTP и POP3-серверы.

Центром инфраструктуры научно-образовательной сети Алтая является узел AsuNet. Локальная сеть представлена ресурсами следующих образовательных структур: Бийский технологический институт (БТИ), Алтайский государственный аграрный университет (АГАУ), Барнаульский государственный педагогический университет (БГПУ) и